



## SÍLABO 2024-I

### I. DATOS ADMINISTRATIVOS

1. Asignatura o Módulo	: Ingeniería Sismorresistente y Desastres Naturales
2. Código	: IC-0802
3. Condición	: Obligatorio
4. Requisitos	: IC-0701 Análisis Estructural II
5. N° Créditos	4
6. N° de horas	: Teóricas: 2 / Prácticas: 4
7. Semestre Académico	: <b>2025-I</b>
8. Docentes	: Dr. Javier Piqué del Pozo Ing. Eduardo Cabrejos de la Cruz Ing. Gustavo Rimari Egoavil
9. Correos Institucionales	: javier.pique@urp.edu.pe ricardo.cabrejos@urp.edu.pe gustavo.rimari@urp.edu.pe

### II. SUMILLA

Tiene como propósito brindar al estudiante los conceptos fundamentales del origen y manifestación de los sismos, su registro y cuantificación, así como y sus efectos sobre las obras de ingeniería de diversos materiales. Comprende los temas: Introducción a la Sismología y desastres naturales. Análisis Estático. Corte: Dinámica Estructural: conceptos fundamentales. Introducción al Análisis inelástico. Análisis Dinámico Modal Espectral.

### III. COMPETENCIAS

#### III.I. Competencias genéricas a las que contribuye la asignatura

- Comportamiento ético
- pensamiento crítico y creativo
- Autoaprendizaje
- Resolución de problemas

#### III.II. Competencias específicas a las que contribuye la asignatura

- Diseño en Ingeniería
- Solución de problemas de ingeniería
- Dominio de las Ciencias
- Experimentación y prueba
- Aprendizaje para toda la vida
- Responsabilidad ética y profesional

### IV. DESARROLLA EL COMPONENTE DE:

- Investigación Formativa ( X1 )
- Responsabilidad Social ( X2)

### V. LOGRO DE LA ASIGNATURA

El alumno tendrá la capacidad de aplicar las metodologías del análisis sísmico de estructuras en general cumpliendo con la normativa nacional e internacional vigente, así como su aplicación en el análisis y diseño estructural y otros procesos especiales de la construcción.

VI. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

UNIDAD I	INTRODUCCIÓN A LA SISMOLOGÍA Y DESASTRES NATURALES
<p><b>Logros de aprendizaje:</b> Al finalizar la unidad (<b>Tiempo</b>), el estudiante (<b>Sujeto</b>) tendrá conocimientos (<b>Acción</b>) de sismología y su evolución, así como la historia y tipo de desastres naturales que ocurren en el planeta, lo cual le permitirá identificar la forma en la que los movimientos sísmicos afectan a las estructuras (<b>Criterios</b>).</p>	
Semanas	Contenidos
1	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visión de las edificaciones de ingeniería moderna: formalidad e informalidad</li> <li>- Objetivos del curso, desarrollo, evaluaciones, bibliografía.</li> <li>- Objetivos de la Ing. sismorresistente: criterios de diseño</li> <li>- Antecedentes de la Ingeniería sismorresistente.</li> <li>- Disipación de energía por deformación plástica</li> <li>- Comportamiento elástico e inelástico</li> <li>- Diseño por desempeño</li> <li>- Introducción a la Sismología: Origen de los sismos</li> </ul> <p>Deriva Continental</p> <p>Clase Práctica: Presentación de material audiovisual referente a la sismología y los Efectos de los sismos sobre las estructuras.</p>
2	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tectónica de placas, Panorama sísmico mundial, Sismos, Fuentes principales, Profundidad focal, Sismicidad en el Perú, Sismos notables, Rebote elástico. Fallas Ondas sísmica, Instrumentos de medición, Velocidad y propagación de Ondas.</li> <li>- Acelerogramas: características, efectos locales.</li> <li>- Influencia del suelo en la Intensidad de las vibraciones</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 01</p>
3	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancia focal: epicentros</li> <li>- Magnitud e Intensidad: Escalas</li> <li>- Energía liberada</li> <li>- Isosistas.</li> <li>- Escalas de intensidades</li> <li>- Efectos de los sismos: Tipos de daños</li> <li>- Riesgo sísmico, Peligro sísmico y Vulnerabilidad Sísmica.</li> <li>- Defectos de configuración</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 02</p>

UNIDAD II	NORMA DE DISEÑO SISMORRESISTENTE - CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN
<p><b>Logros de aprendizaje:</b> Al finalizar la unidad (<b>Tiempo</b>), el estudiante (<b>Sujeto</b>) tendrá conocimientos (<b>Acción</b>) de los criterios estructuración relacionados a la filosofía de la Norma E.030 Diseño Sismorresistente, y del Análisis por el Método Estático, con lo cual le podrá calcular, analizar y diseñar estructuras por el método estático indicado en la Norma E-030. (<b>Criterios</b>).</p>	
Semanas	Contenidos
4	<p>Teoría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Configuración estructural</li> <li>- Recomendaciones de estructuración</li> <li>- Norma de Diseño Sismorresistente</li> <li>- Determinación de las acciones sísmicas</li> <li>- Método de las Fuerzas equivalentes</li> </ul> <p>Clase Práctica Practica Calificada 03</p>



5	<p>Teoría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas estructurales. Factor de reducción</li> <li>- Determinación de irregularidades</li> <li>- Cálculo de periodos</li> <li>- Cálculo de desplazamientos admisibles. Junta sísmica</li> </ul> <p>Clase Práctica</p> <p>Seminario sobre el uso de herramientas informáticas en el diseño de estructuras sismorresistentes. Análisis por el Método Estático.</p>
---	---

UNIDAD III	DINÁMICA ESTRUCTURAL: CONCEPTOS FUNDAMENTALES
<p><b>Logros de aprendizaje:</b> Al finalizar la unidad (<b>Tiempo</b>), el estudiante (<b>Sujeto</b>) lograra conocimientos (<b>Acción</b>) sobre la Dinámica Estructural, lo cual le permitirá analizar las estructuras como como sistemas de uno y de varios grados de libertad (<b>Criterios</b>).</p>	
Semanas	Contenidos
6	<p>Teoría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a la dinámica estructural, modelos, cálculo de rigideces en sistemas de un grado de libertad (1 gdl), determinación de desplazamientos</li> </ul> <p>Clase Práctica:</p> <p>Seminario sobre el uso de herramientas informáticas en el diseño de estructuras sismorresistentes. Análisis por el Método Estático.</p>
7	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vibración de sistemas de 1gdl, vibración libre, determinación de periodos. Ejercicios</li> <li>- Vibración Forzada: pulso indefinido, factor de amplificación dinámica</li> <li>- Pulso finito. Influencia de la duración de la carga</li> </ul> <p>Carga rampa. Influencia de la velocidad de aplicación de la carga.</p> <p>Clase Práctica:</p> <p>Practica Calificada 04</p>
8	<p>Evaluación: <b>Examen Parcial</b></p>
9	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vibración armónica, movimiento en la base, espectros de respuesta, vibración amortiguada, decremento logarítmico, sistemas sub y sobre amortiguados, vibración forzada amortiguada</li> </ul> <p>Clase Práctica:</p> <p>Presentación Trabajo Domiciliario 01</p>
10	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espectro de respuesta con amortiguamiento, comportamiento inelástico, concepto de ductilidad: local y global, resistencia máxima. curva de capacidad, ejercicio de respuesta inelástica</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 05</p>
11	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ecuaciones simplificadas para estimar rigidez, vibración de sistemas de varios grados de libertad, vibración libre, ecuación característica, frecuencias y periodos naturales, formas de modo. normalización, propiedades de los modos</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 06</p>
12	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cociente de rayleigh, vibración forzada, descomposición modal, factor de participación estática, ecuaciones modales del movimiento</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 07</p>

UNIDAD IV	ANÁLISIS DINÁMICO MODAL ESPECTRAL
<p><b>Logros de aprendizaje</b> Al finalizar la unidad (<b>Tiempo</b>), el estudiante (<b>Sujeto</b>) tendrá conocimientos (<b>Acción</b>) del Análisis por el Método Dinámico de la Norma E.030, lo cual le permitirá analizar y diseñar estructuras por el método dinámico indicado en la Norma E-030 (<b>Criterios</b>).</p>	
Semanas	Contenidos
13	<p>Teoría</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Superposición modal para fuerzas aplicadas, Formulación para movimiento de la base. Factor de participación, Dirección del sismo, Análisis Sísmico Dinámico superposición modal, Análisis espectral plano, Determinación del efecto de cada modo, Combinación modal.</li> </ul> <p>Clase Práctica Seminario sobre el uso de herramientas informáticas en el diseño de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- estructuras sismorresistentes. Análisis por el Método Dinámico.</li> </ul>

14	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis dinámico pseudo tridimensional</li> <li>- Dirección del sismo</li> <li>- Fuerza mínima</li> <li>- Número de modos</li> <li>- Masa participante</li> </ul> <p>Clase Práctica: Presentación Trabajo Domiciliario 02</p>
15	<p>Teoría:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas Peruanas. Aspectos complementarios.</li> <li>- Elementos no estructurales</li> <li>- Cimentaciones. Instrumentación</li> <li>- Aislamiento en la base</li> </ul> <p>Clase Práctica: Practica Calificada 08</p>
16	<p>Evaluación <b>Examen Final</b></p>
17	<p>Evaluación <b>Evaluación Sustitutoria</b></p>

#### VII. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el curso se emplea un método activo en el proceso enseñanza-aprendizaje en el que los alumnos tienen participación en todas las clases. El profesor emplea la exposición utilizando las ayudas audiovisuales disponibles. El trabajo en aula se complementa con los ensayos de laboratorio, taller y los respectivos informes.

#### VIII. RECURSOS

- Equipos: computadora, laptop, Tablet, celular
- Materiales: apuntes de clase del Docente, separatas de problemas, lecturas, videos.
- Plataformas: Flipgrid, Simulaciones PhET, Kahoot, Thatquiz.

IX. EVALUACIÓN

UNIDAD	TIPOS DE EVALUACIÓN	PESOS
I	Práctica Calificada 01	3.75%
I	Práctica Calificada 02	3.75%
II	Práctica Calificada 03	3.75%
II	Práctica Calificada 04	3.75%
II	Trabajo Domiciliario TD1	3.75%
	Examen Parcial	30.00%
III	Práctica Calificada 05	3.75%
III	Práctica Calificada 06	3.75%
IV	Práctica Calificada 07	3.75%
IV	Práctica Calificada 08	3.75%
IV	Trabajo Domiciliario TD2	3.75%
	Examen Final	35.00%
	Participación	5.00%

**Criterios**

- La asistencia del alumno a clases, su participación y entrega puntual de los trabajos, constituyen criterios para la evaluación. Dará lugar a la Nota de Participación.  
Durante el desarrollo del Semestre Académico se tomarán las prácticas, así como trabajos domiciliarios. El promedio de prácticas se calcula después de eliminar las dos notas más bajas de las prácticas de aula obtenidas por el estudiante y sumando las notas de los dos trabajos domiciliarios, que no son anulables. Este promedio se tomará con peso de 30% del total.
- Se tomará un Examen Parcial en la 8va. Semana del Semestre y la nota que obtenga el estudiante será peso 30% del total
- Se tomará un Examen Final en la semana 16 y la nota que obtenga el estudiante será peso de 35 % del total
- Se evaluará la participación con un 5% del total.
- Se dispondrá un Examen Sustitutorio Opcional. La nota que obtenga el estudiante sustituye a la nota más baja. (en el Examen Parcial o en el Examen Final)
- La nota definitiva se obtendrá promediando las notas con sus pesos respectivos indicados en a, b c y d, según la fórmula que se presenta más abajo

Prácticas Calificadas : PC  
 Promedio de Prácticas : PP  
 Trabajos domiciliarios : TD  
 Examen Parcial : EP  
 Examen Final : EF  
 Participación : NP  
 Examen Sustitutorio : ES  
 Promedio Final : PF

$$F = 0.3 ((PC1+PC2+PC3+PC4+PC5+PC6+PC7+PC8+TD1+TD2)/8) + 0.30EP + 0.35EF + 0.05 NP$$

**Se eliminarán las dos notas más bajas de las ocho prácticas calificadas**

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**BÁSICAS**

Bazán, E. & Meli, R. (2000). *Diseño Sísmico de Edificios*. Editorial Limusa.

Piqué, J. & Scaletti, H. (1991). *Análisis Sísmico de Edificios*. Colegio de Ingenieros del Perú.

Kuroiwa, J. (2002). *Reducción de Desastres: Viviendo en Armonía con la Naturaleza*. Editorial Bruño.



- Herráiz, M. (1997). *Conceptos Básicos de Sismología para Ingenieros*. CISMID-UNI.
- Bolt, B. (1981). *Terremotos*. Ediciones Reverté.
- Bolt, B. (1988). *Earthquakes*. W. H. Freeman & Co.
- Bath, M. (1973). *Introduction to Seismology*. John Wiley & Sons.
- Biggs, J. M. (1964). *Introduction to Structural Dynamics*. McGraw-Hill.
- Clough, R., & Penzien, J. (1975). *Dynamics of Structures*. McGraw-Hill.
- Newmark, N., & Rosenblueth, E. (1971). *Fundamentals of Earthquake Engineering*. Prentice Hall.
- Wiegel, R. (1970). *Earthquake Engineering*. Prentice Hall.
- Okamoto, S. (1973). *Introduction to Earthquake Engineering*. John Wiley & Sons.
- Dowrick, R. (1987). *Diseño Sismorresistente*. McGraw-Hill.
- Wakabayashi, M., & Martínez, E. (1988). *Diseño de Estructuras Sismorresistentes*. McGraw-Hill.
- MVCS – SENCICO. (2018). *NTE-030 Diseño Sismorresistente*. SENCICO.
- Arnold, Ch., & Reitherman, R. (1987). *Configuración y Diseño Sísmico de Edificios*. Editorial Limusa.
- Paz, M. (2005). *Dinámica de Estructuras*. Segunda edición. Editorial Prentice Hall.
- Chopra, A. K. (2011). *Dynamic of Structures*. Cuarta edición. Editorial Prentice Hall.



COMPLEMENTARIAS

[www.monografias.com/trabajos-pdf/elementos-concreto-www.biblioteca.universia.net/html\\_bura/ficha](http://www.monografias.com/trabajos-pdf/elementos-concreto-www.biblioteca.universia.net/html_bura/ficha)

[www.strucsoft.com/applets/BeamStrength](http://www.strucsoft.com/applets/BeamStrength)

<http://www.cismid-uni.org/congres/congres.htm>

[publiespe.espe.edu.ec/investigativas](http://publiespe.espe.edu.ec/investigativas)

<http://www.igp.gob.pe>

<https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/>

<http://nisee.berkeley.edu/bertero/>